

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/073606 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16K 31/528**, F02B 37/18, 37/013

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050013

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Januar 2005 (04.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 10 2004 005 001.5 30. Januar 2004 (30.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOGTT, Guenther** [DE/DE]; Gewerbering 15, 83607 Holzkirchen (DE).

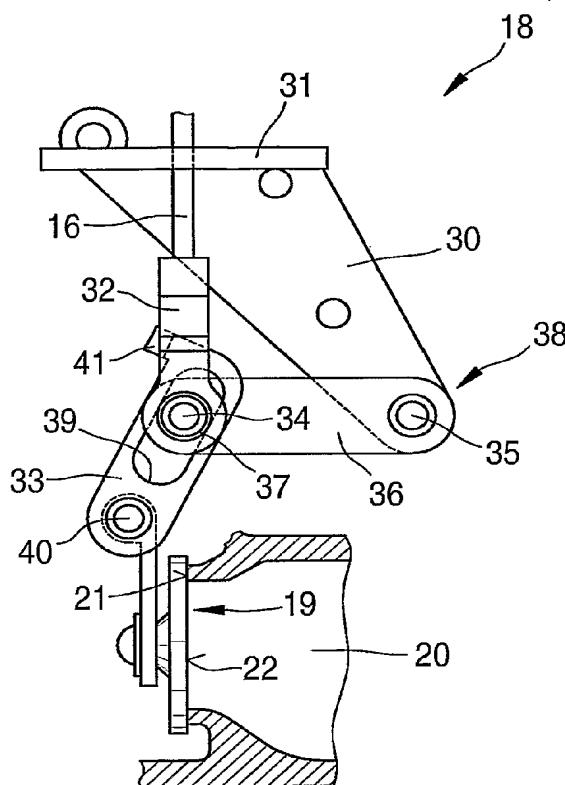
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTUATING ELEMENT FOR A SUPERCHARGING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: BETÄIGUNGSELEMENT FÜR EINE AUFLADEEINRICHTUNG AN VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a device (18) for actuating a control element (19) for controlling gaseous media. A regulating element (16) that can be actuated by an actuator (13) is provided with a transmission element (34) that can be displaced inside a slide (39) of a rocking lever (33), and is received on a supporting lever in a fixed manner, said supporting lever (36) being fixed to an articulated point (38) on a fixed carrier. The slide lever (33) that can be actuated by means of the transmission element (34) is provided with a control element (19) that can be displaced between a closing position and an opening position during the actuation of the regulating element (16) by means of the actuator (13).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung (18) zur Betätigung eines Steuerelementes (19) zur Steuerung von gasförmigen Medien. An einem über einen Steller (13) betätigbaren Stellglied (16) ist ein Übertragungselement (34) ausgebildet, welches einerseits innerhalb einer Kulisse (39) eines Kulissenhebels (33) verfahrbar ist und andererseits ortsfest an einem Stützhebel (36) aufgenommen ist, der an einer Gelenkstelle (38) an einem ortsfesten Träger befestigt ist. Am Kulissenhebel (33), der über das Übertragungselement (34) betätigbar ist, ist ein Steuerelement (19) aufgenommen, welches bei Betätigung des Stellgliedes (16) über den Steller (13) zwischen einer Schliess- und einer Öffnungsstellung verfahrbar ist.



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

**Betätigungslement für eine Aufladeeinrichtung an Verbrennungskraftmaschinen**

15

Technisches Gebiet

An Verbrennungskraftmaschinen kommen Aufladeverfahren zum Einsatz, um die Leistung der Verbrennungskraftmaschine, die direkt proportional dem Luftdurchsatz ist, zu erhöhen. Neben der dynamischen Aufladung, die die Dynamik der angesaugten Luft ausnutzt, kommt die mechanische Aufladung zum Einsatz, bei der das Aufladegerät direkt vom Motor angetrieben wird. Die Verbrennungskraftmaschine sowie das Aufladegerät haben dabei meist ein festes Übersetzungsverhältnis zueinander. Im Rahmen der mechanischen Aufladung kommen Abgas-turbolader zum Einsatz, bei welchen die Energie des Abgases zum Antrieb des Laders ausge-nutzt wird. Dabei wird einerseits die Energie ausgenutzt, die bei Saugmotoren infolge des durch den Kurbeltrieb vorgegebenen Expansionsverhältnisses nicht genutzt werden kann, andererseits wird das Abgas beim Verlassen des Motors höher aufgestaut, um die notwendige Ver-dichterleistung zu erhalten. Im Rahmen der Abgasturbolader kommt die zweistufig geregelte Aufladung zum Einsatz, bei der zwei unterschiedlich große Abgasturbolader in Reihe geschal-tet sind.

Stand der Technik

Aus dem "Kraftfahrtechnischen Taschenbuch", Bosch (Chefredakteur Horst Bauer, 23. aktualisierte und erweiterte Auflage, Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg 1999, ISBN 3-528-08376-4, Seiten 445, 466) ist ein Aufladungsverfahren mit zweistufiger Regelung bekannt. Gemäß dieses Aufladungsverfahrens, was an Fahrzeugen eingesetzt werden kann, wird die zweistufig gere-

gelte Aufladung durch eine Reihenschaltung zweier - unterschiedlich großer - Abgasturbolader mit einer Bypass-Regelung und einem Ladeluftkühler realisiert.

Der von den Zylindern der Verbrennungskraftmaschine kommende Abgasmassenstrom strömt 5 zunächst in eine Abgassammelrohrleitung. Von hier aus besteht die Möglichkeit, entweder den gesamten Abgasmassenstrom über eine Hochdruckturbine zu expandieren oder einen Teilmas-  
senstrom über die Bypass-Leitung umzuleiten. Der gesamte Abgasmassenstrom wird dann nochmals von der nachgeschalteten Niederdruckturbine ausgenutzt. Der gesamte Frischluft-  
massenstrom wird zunächst durch die Niederdruckstufe vorverdichtet und idealerweise zwis-  
10 schen gekühlt. In der Hochdruckstufe erfolgt anschließend eine weitere Verdichtung und eine Ladeluftkühlung. Aufgrund der Vorverdichtung arbeitet der relativ kleine Hochdruckverdichter auf einem höheren Druckniveau, so dass er den erforderlichen Luftmassenstrom durchsetzen  
kann.

15 Bei kleineren Drehzahlen der Verbrennungskraftmaschine, d.h. dem Vorliegen eines kleinen Abgasmassenstromes, bleibt der Bypass vollständig geschlossen und der gesamte Abgas-  
massenstrom expandiert über die Hochdruckturbine. Dadurch ergibt sich ein sehr schneller und hoher Ladedruckaufbau. Mit zunehmender Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine wird die  
20 Expansionsarbeit kontinuierlich zur Niederdruckturbine verlagert, indem der Bypass-  
Querschnitt entsprechend vergrößert wird. Die zweistufig geregelte Aufladung einer Verbren-  
nungskraftmaschine ermöglicht damit eine stufenlose Anpassung auf der Turbinen- und der  
Verdichterseite an die Erfordernisse des Motorbetriebes.

25 Zur Verzweigung des Abgasmassenstromes im zweistufig erfolgenden Aufladeverfahren, wie oben skizziert, können einseitig aufgehängte Klappen eingesetzt werden, wie sie von "Waste Gate"-Turboladern bekannt sind.

30 Die aufgehängten Klappen ermöglichen geringe Produktionskosten, da die Fertigung weitestge-  
hend optimiert ist. Im Allgemeinen wird die Ansteuerung einer aufgehängten Klappe über eine  
pneumatische Steuerdose realisiert, welche unmittelbar an einen Hebel auf der Außenseite des  
35 Gehäuses des Abgasturboladers angelenkt wird. Durch den konstanten Hebelarm wird bei fes-  
tem Steuerdosenweg ein festgelegter Winkelbereich überstrichen. Beim Schließen der aufge-  
hängten Klappe können hohe Stellkräfte auftreten, da die Klappe durch den anliegenden Ab-  
gasdruck in Öffnungsrichtung bewegt wird. Dies bedeutet, dass einerseits entweder hohe Kräf-  
te auf die Steuerdose aufgebracht werden müssen oder andererseits lange Stellwege vorgehal-  
ten werden müssen, um so einen großen Hebelarm auf der Klappenwelle zu realisieren. Beides  
bedeutet große Steuervolumina und damit beschränkte Stellgeschwindigkeiten sowie hohe  
Nachfolgekosten durch eventuell brachliegende Sicherheitsreserven. Weiterhin sind die Ein-

bauverhältnisse in den meisten Fällen ungünstig, da aufgrund herrschender Entwicklungstendenzen im Automobilbereich der im Motorraum zu Verfügung stehende Bauraum stets geringer wird.

5 Das Unterdrucksystem eines Kraftfahrzeuges muss außerdem die notwendigen Volumina be-  
reithalten, ohne dass sicherheitsrelevante Funktionen, wie zum Beispiel ein Bremskraftverstär-  
ker, davon betroffen sind.

10 Darstellung der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine wie oben aufgeführte, den bisher bekannten Lösungen gemäß des Standes der Technik abhelfende Lösung bereitgestellt. Der die Steuerdo-  
se aufnehmende Halter und eine Grundplatte werden miteinander verschweißt und nehmen die  
15 Steuerdose auf. Ein Kulissenhebel wird an der ein Steuerelement betätigende Welle montiert.  
Mit Hilfe eines Gelenkkopfes erfolgt eine Verbindung zur Kolbenstange, die aus der Steuerdo-  
se ein- beziehungsweise ausfährt. Ein Führungsbolzen bewegt sich in einem Langloch des Ku-  
lissenhebels und wird durch einen Stützhebel geführt, dessen Gegenlager auf der Grundplatte  
mit dem Stützbolzen fixiert ist. Über die abrollbar ausgebildete Führungshülse werden die  
20 Kräfte auf den Kulissenhebel übertragen.

Durch das Verschieben des Führungsbolzens auf dem Kulissenhebel wird der Hebelarm gegen-  
über dem klappenförmigen Steuerelement verlängert beziehungsweise verkürzt. Damit ist es  
möglich, positionsabhängig unterschiedliche Momente auf das Steuerelement zu übertragen. In  
25 einer ersten Position erfolgt über die Aufnahme der Seitenkräfte durch den Stützhebel eine  
Hemmung der Öffnungsbewegung des Steuerelementes. Die Öffnungsbewegung kann durch  
auf das Steuerelement wirkende Störkräfte ungewollt auftreten. Durch die erfindungsgemäße  
Lösung kann bei hohen Drücken gegen das geschlossene Steuerelement dessen ungewollte  
Öffnung bereits durch Aufbau geringer Stellkräfte verhindert werden.

30 In einer weiteren Position kann über einen kleinen Hebelarm auf der Klappenwelle ein großer  
Verstellwinkel herbeigeführt werden. Dadurch lässt sich ein großer Öffnungswinkel des Steu-  
erelements in solchen Bereichen erreichen, wo nur noch geringere Änderungen des Strö-  
mungswiderstandes in Bezug auf den Klappenwinkel auftreten.

35 Aufgrund der geringen Reibung, die bei der Abrollbewegung gemäß der vorgeschlagenen Lö-  
sung auftritt, ist die Hysterese des vorgeschlagenen Systems extrem niedrig.

Aufgrund der durch die erfindungsgemäße Lösung erheblich herabgesetzten Betätigungs Kräfte kann eine pneumatische Steuerdose, wie sie derzeit eingesetzt wird, durch einen alternativen Steller, wie zum Beispiel einen elektrischen Stellantrieb, ersetzt werden.

5

Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

10 Es zeigt:

Figur 1 einen teilweise aufgeschnitten dargestellten Abgasturbolader mit Turbinenteil und Verdichterteil,

15 Figur 2 die Kinematik der Ansteuerung eines Steuerungselementes, wobei das Steuerelement in eine Schließposition gestellt ist,

Figur 3 die in Figur 2 dargestellte Kinematik in einer Öffnungsposition des Steuerelementes und

20 Figur 4 die Kinematik zur Betätigung des Steuerelementes gemäß der Figuren 2 und 3 in einer Vorderansicht.

25 Ausführungsvarianten

Der Darstellung gemäß Figur 1 ist in teilweise aufgebrochener Ansicht ein Abgasturbolader zu entnehmen.

30 Der in Figur 1 dargestellte Abgasturbolader 1 umfasst ein Turbinenteil 2 und ein Verdichterteil 3. Der in Figur 1 dargestellte Abgasturbolader 1 lässt sich zum Beispiel an Verbrennungskraftmaschinen von Personenkraftfahrzeugen, Nutzfahrzeugen oder anderen Verbrennungskraftmaschinen einsetzen. Über einen Abgaseintritt 5 wird ein Turbinenrad 6 mit Abgas beaufschlagt und wird durch das Abgas in Rotation versetzt. Das Turbinenrad 6 sitzt drehfest auf einer Abgasturboladerwelle 4, auf der ein Verdichterlaufrad aufgenommen ist. Das Turbinenrad 6 wird von einem Turbinengehäuse 7 aufgenommen, in welchem eine Bypass-Leitung 20 ausgebildet ist. Die Bypass-Leitung 20 ist durch ein Steuerelement 19, welches in der Darstellung gemäß Figur 1 klappenförmig ausgebildet ist, freigebbar oder verschließbar. Bei einer

mehrstufigen Aufladung einer Verbrennungskraftmaschine kann über die Bypass-Leitung 20 ein Teilstrom des Abgases einem weiteren Abgasturbolader 1 zugeführt werden, der in der Darstellung gemäß Figur 1 nicht dargestellt ist. Um den Abgasteilstrom, der dem weiteren Abgasturbolader aufgegeben wird, zu steuern, wird das Steuerelement 19 mittels einer am Abgas-  
5 turbolader 1 angeordneten Steuerdose 13 betätigt.

Das Turbinengehäuse 7 des Abgasturboladers 1 ist mit einem Verdichtergehäuse 10 verbunden. Durch die beiden Gehäuse 7 beziehungsweise 10 erstreckt sich die Abgasturboladerwelle 4, der eine Schmiermedium-Versorgung 8 zugeordnet ist, um einen reibungssamen Lauf der  
10 Abgasturboladerwelle 4 im Betrieb des Abgasturboladers 1 zu gewährleisten. Über die Schmiermedium-Versorgung 8 werden die Wellenlager 9, bei denen es sich bevorzugt um Gleitlager handelt, mit Schmiermedium versorgt, so dass sich an den Wellenlagern 9 zwischen der Mantelfläche der Abgasturboladerwelle 4 und den Lagerstellen ein Schmierfilm ausbildet. Über das auf der Abgasturboladerwelle 4 angeordnete Verdichterlaufrad, welches durch Ab-  
15 gasbeaufschlagung des Turbinenrades 6 in Rotation versetzt wird, wird Luft verdichtet und einem Ladeluftaustritt 11 zugeführt. Die vorverdichtete Ladeluft wird zur Verbesserung der Zylinderfüllung dem hier nicht dargestellten Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine zugeführt.

20 Am Verdichtergehäuse 10 des Abgasturboladers 1 ist ein Abzweig 12 vorgesehen. Über den Abzweig 12 lässt sich die in Figur 1 dargestellte Steuerdose 13 mit Überdruck beaufschlagen, so dass eine Betätigung des Steuerelementes 19 über eine überdruckbeaufschlagte Steuerdose 13 erfolgen kann. Daneben kann die in Figur 1 dargestellte Steuerdose 13 auch über eine Unterdruckbeaufschlagung betätigt werden, die beispielsweise an Kraftfahrzeugen mit selbst-  
25 zündenden Verbrennungskraftmaschinen vorgesehen ist.

Über den Abzweig 12 steht das Verdichtergehäuse 10 des Abgasturboladers 1 mit der an diesem angeflanschten Steuerdose 13 in Verbindung. Die Steuerdose 13 ist mittels eines Flansches 15 am Verdichtergehäuse 10 befestigt. Innerhalb des Gehäuses der Steuerdose 13 ist ein Federelement 17 angeordnet, welches in der Darstellung gemäß Figur 1 als Spiralfeder ausgebildet ist. Durch die Unterdruck/Überdruck-Beaufschlagung der Steuerdose 13 wird eine Kolben-  
30 stange 16 translatorisch bewegt.

Über die Kolbenstange 16 wird eine Umlenkeinrichtung 18 betätigt. Die Umlenkeinrichtung 18 umfasst ein in den Figuren 2, 3 und 4 näher beschriebenes Hebelsystem, mittels dessen das beispielsweise klappenförmig ausbildbare Steuerelement 19 in eine Öffnungsstellung beziehungsweise eine Schließstellung oder eine betriebsabhängige Zwischenstellung stellbar ist.  
35

Das Steuerelement 19 gemäß der Darstellung in Figur 1 ist rotationssymmetrisch als kreisrunde Klappe ausgebildet und liegt im Schließzustand an einer Anlagefläche 21 an der Stirnseite der Bypass-Leitung 20 im Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 an. In der Schließstellung ist die Bypass-Leitung 20 zur Abgasbeaufschlagung eines weiteren Abgasturboladers mit Abgas der Verbrennungskraftmaschine verschlossen. Die Klappenfläche 22 des klappenförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 ist so dimensioniert, dass bei Anlage des Steuerelementes 19 an der Anlagefläche 21 ein vollständiges Verschließen der Bypass-Leitung 20 zu einem weiteren Abgasturbolader gewährleistet ist. Aufgrund des im Bypass-Kanal 20 des Abgasturboladers 1 herrschenden Abgasvolumenstromes wird die Schließstellung des klappenförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 durch die Federkraft der in der Steuerdose 13 aufgenommenen Feder 17 aufgebracht, um ein unbeabsichtigtes Überströmen eines Teilabgasstromes über den Bypass-Kanal 20 in den weiteren, in Figur 1 nicht dargestellten Abgasturbolader zu verhindern. Die Kolbenstange 16 erstreckt sich von der Steuerdose 13, die am Verdichterteil 2 des Abgasturboladers 1 aufgenommen ist, parallel zur Abgasturboladerwelle 4 zum Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 gemäß der Darstellung in Figur 1.

Figur 2 ist die Betätigungsseinrichtung für das Steuerelement in einer ersten Stellposition entnehmbar.

In der Darstellung gemäß Figur 2 ist die Steuerdose 13, über welche die Kolbenstange 16 betätigt wird, nicht näher dargestellt. Die Kolbenstange 16 erstreckt sich durch eine Öffnung in einer Grundplatte 31 und weist an ihrem, dem Steuerelement 19 zuweisenden Ende einen Gelenkkopf 32 auf. Der Gelenkkopf 32 kann beispielsweise auf einem Gewindeabschnitt der Kolbenstange 16 aufgeschraubt werden. Am Steuerdosenhalter 31 beziehungsweise 15 ist eine Grundplatte 30 angeschweißt. Die Grundplatte 30 umfasst ein erstes Gelenk 38, an welchem ein Stützhebel 36 angelenkt ist. Dazu ist am ersten Gelenk 38 ein Stützbolzen 35 vorgesehen, der eine Schwenkbewegung des Stützhebels 36 relativ zur Grundplatte 30 ermöglicht.

Am Stützhebel 36 ist an dem dem ersten Gelenk 38 gegenüberliegenden Ende ein Führungsbolzen 34 gelagert. Der Führungsbolzen 34 ist einerseits am Gelenkkopf 32 aufgenommen und durchsetzt andererseits eine bevorzugt als Langloch ausgebildete Kulisse 39 im Kulissenhebel 33. Der Führungsbolzen 34 umfasst eine Führungshülse 37, die drehbar am Führungsbolzen 34 aufgenommen ist. Die Führungshülse 37 rollt mit ihrer Umfangsfläche auf der Innenseite der Kulisse 39 im Kulissenhebel 33 ab. Am einem Ende des Kulissenhebels 33 befindet sich ein Klappenlager 40, an welchem das beispielsweise als kreisrunde Steuerklappe ausgebildete Steuerelement 19 befestigt ist. Am Kulissenhebel 33 ist ferner ein Wegbegrenzer 41 aufgenommen, der in der Position des Kulissenhebels 33 gemäß der Darstellung in Figur 2 über den Gelenkkopf 32 gefahren ist. Der Kulissenhebel 33 durchsetzt die Wandung der Bypass-

Leitung 20 teilweise. Mittels der am Führungsbolzen 34 gelagerten, drehbar angeordneten Führungshülse 37 werden die Stellkräfte der Kolbenstange 16 an den Kulissenhebel 33 und damit an das Steuerelement 19 zum Öffnen beziehungsweise Verschließen der Bypass-Leitung 20 im Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 gemäß der Darstellung in Figur 1 übertragen.

5

In der Darstellung gemäß Figur 2 liegt der Stützhebel 36 parallel zum Steuerdosenhalter 31. Der in der Kulisse 39 verfahrbare Führungsbolzen 34 samt Führungshülse 37 ist in Bezug auf die Längserstreckung der Kulisse 39 nach oben gestellt, wodurch das Steuerelement 19 an der Anlagefläche 21 der Bypass-Leitung 20 im Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 anliegt und 10 die Bypass-Leitung 20 demzufolge verschließt.

Aus der Darstellung gemäß Figur 3 ist die Kinematik der Betätigungsseinrichtung zu entnehmen, wobei das über diese betätigte Steuerelement in seine Öffnungsstellung gefahren ist.

15

Im Gegensatz zur Darstellung gemäß Figur 2 ist die Kolbenstange 16 aus der in Figur 3 nicht dargestellten Steuerdose 13 (vgl. Darstellung gemäß Figur 1) ausgefahren. Demzufolge ist der Gelenkkopf 32, der mit der Kolbenstange 16 verbunden ist, in Richtung auf die Bypass-Leitung 20 ausgefahren. Bei der Ausfahrbewegung der Kolbenstange 16 aus der Steuerdose 13 wird aufgrund der Kopplung des Führungsbolzens 34 mit dem Gelenkkopf 32 die am Führungsbolzen 34 aufgenommene Führungshülse 37 samt Führungsbolzen 34 innerhalb der Kulisse 39 des Kulissenhebels 33 verschoben. Da der Führungsbolzen 34 zudem am Stützhebel 36 aufgenommen ist, prägt die Ausfahrbewegung der Kolbenstange 16 aus der Steuerdose 13 in vertikale Richtung auf den Bypass-Kanal 20 zu, im Kulissenhebel 33 eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn auf. Die Schwenkbewegung des Kulissenhebels 33 wird - wie in Figur 3 dargestellt - durch Anlage des Wegbegrenzers 41 an einer Seitenfläche des Stützhebels 36 begrenzt. Während der Schwenkbewegung des Kulissenhebels 33 im Uhrzeigersinn wird das als Steuerklappe ausbildbare Steuerelement 19 ebenfalls im Uhrzeigersinn um den Führungsbolzen 34 gedreht und nimmt seine in Figur 3 dargestellte Öffnungsstellung an. In der in Figur 3 dargestellten Position des kreisrund ausbildbaren Steuerelementes 19 ist der Austrittsquerschnitt der Bypass-Leitung 20 durch das Steuerelement 19 freigegeben. Ein Abgasteilstrom oder ein anderes gasförmiges Medium vermag nun den freigegebenen Bypass-Kanal 20 zu durchströmen und zum Beispiel einem dem in Figur 1 in Reihe nachgeschalteten weiteren Abgasturbolader zuzuströmen.

30

Aus der Darstellung gemäß Figur 3 geht hervor, dass die Kulisse 39 in der Öffnungsstelle des kreisrund ausbildbaren Steuerelementes 19 eine nahezu horizontale Lage annimmt. Der Stützhebel 36 ist am ersten Gelenk 38 um den Stützbolzen 35 aus seiner Parallelelage zum Steuerdosenhalter 31 ausgelenkt.

Eine Beeinflussung des Stellweges in Bezug auf den Schwenkweg des kreisrund ausbildbaren Steuerelementes 19 kann beispielsweise durch eine Verstellung des Gelenkkopfes 32 am Endabschnitt der aus der Steuerdose 13 ausfahrenden Kolbenstange 16 erreicht werden. Somit 5 lässt sich eine Justage der Öffnungs- beziehungsweise der Schließposition des kreisrunden Steuerelementes 19 herbeiführen als auch eine Feineinstellung des Stellweges, welchen das kreisrund ausbildungbare Steuerelement 19 von seiner Schließstellung (vgl. Darstellung gemäß Figur 2) in seine Öffnungsstellung (vgl. Darstellung gemäß Figur 3) ausführt.

10 Der Darstellung gemäß Figur 4 ist entnehmbar, dass der Gelenkkopf 32 einen schalenförmig ausgebildeten Lagerkörper zur Aufnahme des Führungsbolzens 34 aufweist. Am Führungsbolzen 34 ist im Bereich der Kulisse 39 die Führungshülse 37 verdrehbar aufgenommen. Der Führungsbolzen 34 durchsetzt ferner den Stützhebel 36 und kann an diesem beispielsweise über 15 eine Schraube oder dergleichen gesichert werden. Die drehbar am Führungsbolzen 34 aufgenommene Führungshülse 37 rollt mit ihrer Mantelfläche an der Innenseite der Kulisse 39 ab und zwingt dem Kulissenhebel 33 ihrerseits die Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn von der Schließstellung des Steuerelementes 19 gemäß der Darstellung in Figur 2 in dessen Öffnungsstellung (vgl. Darstellung gemäß Figur 3) auf. Der Stützhebel 36 ist ferner über den Stützbolzen 35 an der Grundplatte 30 aufgenommen, wobei sichergestellt ist, dass der Stützhebel 36 20 durch Zwischenschaltung einer Lagerschale relativ zum Stützbolzen 35 des ersten Gelenkes 38 verschwenkbar ist. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass am unteren Ende des Kulissenhebels 33 (vgl. Bezugszeichen 40) der Träger für das Steuerelement 19 befestigt ist.

Mit der in den Figuren 2, 3 und 4 näher dargestellten Betätigungsseinrichtung 18 kann über das 25 Verschieben des Führungsbolzens 34 innerhalb der Kulisse 39 des Kulissenhebels 33 der Hebelarm in Bezug auf das Steuerelement 19 verlängert beziehungsweise verkürzt werden. Dadurch lassen sich abhängig von der Position des Kulissenhebels 33 unterschiedliche Momente 30 auf das Steuerelement 19 übertragen. In der in Figur 2 dargestellten Position bewirkt die Aufnahme von Seitenkräften über den Stützhebel 36 eine Hemmung der Öffnungsbewegung des Steuerelementes 19, welches zum Beispiel als kreisrund ausgebildete Klappe ausgebildet werden kann, die eventuell durch Störkräfte auf das Steuerelement 19 ungewollt herbeigeführt 35 werden kann. Diesem Umstand kann bei auftretendem hohen Druck des zu steuernden gasförmigen Mediums, beispielsweise bei Druckpulsationen, die im geschlossenen Zustand des Steuerelementes 19 dessen Öffnen herbeiführen können, mit relativ geringen Stellkräften entgegengewirkt werden.

Bei der in Figur 3 dargestellten Position des Steuerelementes 19 wird durch einen kleinen Hebelarm in Bezug auf die Klappenwelle 40 ein großer Verstellwinkel des Steuerelementes 19

erreicht. Dadurch lassen sich große Öffnungswinkel des klappenförmig ausbildbaren Steuer-  
elementes 19 in Bereichen erreichen, in denen lediglich geringe Änderungen des Strömungswi-  
derstandes, bezogen auf den Öffnungswinkel des Steuerelementes 19, auftreten. Aufgrund der  
geringen Reibung bei der Abrollbewegung der Führungshülse 37 innerhalb der im Kulissenhe-  
bel 33 ausgebildeten Kulisse 39, ist die Hysterese der erfundungsgemäß vorgeschlagenen Betä-  
tigungseinrichtung sehr gering. Aufgrund der zur Betätigung der Umlenkeinrichtung 18 relativ  
geringen Stellkräfte kann eine pneumatische, d.h. *zum Beispiel* eine durch Unterdruckbeauf-  
schlagung betätigte Steuerdose 13 auch durch einen alternativen Steller, wie zum Beispiel ei-  
nen elektrischen Stellantrieb, ersetzt werden. Damit kann ein Unterdruckverbraucher entfallen,  
so dass der Unterdruck zur Gänze einem sicherheitsrelevanten System am Kraftfahrzeug, wie  
zum Beispiel dem Bremskraftverstärker, zur Verfügung steht und kein Unterdruck zur Betäti-  
gung der Steuerdose 13 eines Abgasturboladers 1 abzuzweigen wäre.

Durch die sehr kompaktbauende Umlenkeinrichtung 18 gemäß der Darstellung in den Figuren  
2, 3 und 4 werden lange, Bauraum beanspruchende Stellwege vermieden, die die Stellge-  
schwindigkeiten negativ beeinflussen. Über die erfundungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung  
der Umlenkeinrichtung 18 können hohe Kräfte aufgebracht werden, die das beispielsweise als  
Klappe ausbildbare Steuerelement 19 zuverlässig in seiner Schließstellung, d.h. in Anlage an  
die Anlagefläche 21 der Bypass-Leitung 20, halten, wodurch ein ungewolltes Öffnen des klap-  
penförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 zuverlässig verhindert wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Abgasturbolader
- 5 2 Turbinenteil
- 3 Verdichterteil
- 4 Abgasturboladerwelle
- 5 Abgaseintritt
- 6 Turbinenrad
- 10 7 Turbinengehäuse
- 8 Schmiermittelversorgung
- 9 Wellenlager
- 10 Verdichtergehäuse
- 11 Ladeluftaustritt
- 15 12 Abzweig
- 13 Steuerdose
- 14 Trägerplatte
- 15 Gehäusesteuerdose
- 16 Kolbenstange
- 20 17 Federelement
- 18 Umlenkeinrichtung
- 19 Steuerelement (Klappe)
- 20 Bypass-Leitung
- 21 Anlagefläche Steuerelement
- 25 22 Klappenfläche
- 30 Grundplatte
- 31 Steuerdosenhalter
- 32 Gelenkkopf
- 33 Kulissenhebel
- 30 34 Führungsbolzen
- 35 Stützbolzen
- 36 Stützhebel
- 37 Führungshülse
- 38 erstes Gelenk
- 35 39 Kulisse
- 40 Klappenlager
- 41 Wegbegrenzer

Patentansprüche

5

1. Einrichtung (18) zur Betätigung eines Steuerelementes (19), welches eine Fläche (22) aufweist, mit der eine ein gasförmiges Medium führende Leitung (20) freigebbar oder verschließbar ist, insbesondere eine Bypass-Leitung (20) an einer Aufladeeinrichtung (1) an Verbrennungskraftmaschinen, wobei die Verbrennungskraftmaschine mindestens eine Aufladeeinrichtung (1) umfasst und das über die Einrichtung (18) betätigbare Steuerelement (19) mittels eines Stellers (13) bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Stellglied (16) des Stellers (13) ein Übertragungsglied (34) aufgenommen ist, welches an einem um eine Gelenkstelle (38) verschwenkbaren Stützelement (36) geführt ist und einem Kulissenhebel (33) eine Schwenkbewegung zur Betätigung des Steuerelementes (19) aufprägt.

10

2. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Übertragungsglied (34) eine Führungshülse (37) drehbar aufgenommen ist.

15

3. Einrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (37) des Führungsbolzens (34) in einer Kulisse (39) des Kulissenhebels (33) abrollt.

20

4. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Kulissenhebel (33) das Steuerelement (19) ortsfest aufgenommen ist.

25

5. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ausfahr- beziehungsweise Einfahrbewegung des Stellgliedes (16) des Stellers (13) der Führungsbolzen (34), der am Stützhebel (36) geführt ist, den Kulissenhebel (33) zwischen einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung des Steuerelementes (19) bewegt.

30

6. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Kulissenhebel (33) ein Wegbegrenzer (41) ausgebildet ist, der die maximale Schwenkbewegung des Kulissenhebels (33) um den Führungsbolzen (34) begrenzt.

35

7. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Stellglied (16) verbundener Gelenkkopf (32) eine Lagerschale zur Aufnahme des Führungsbolzens (34) aufweist.

8. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steller (13) ein elektromotorisch angetriebener Steller ist.
9. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steller (13) ein elektromagnetisch betätigbarer Steller ist.

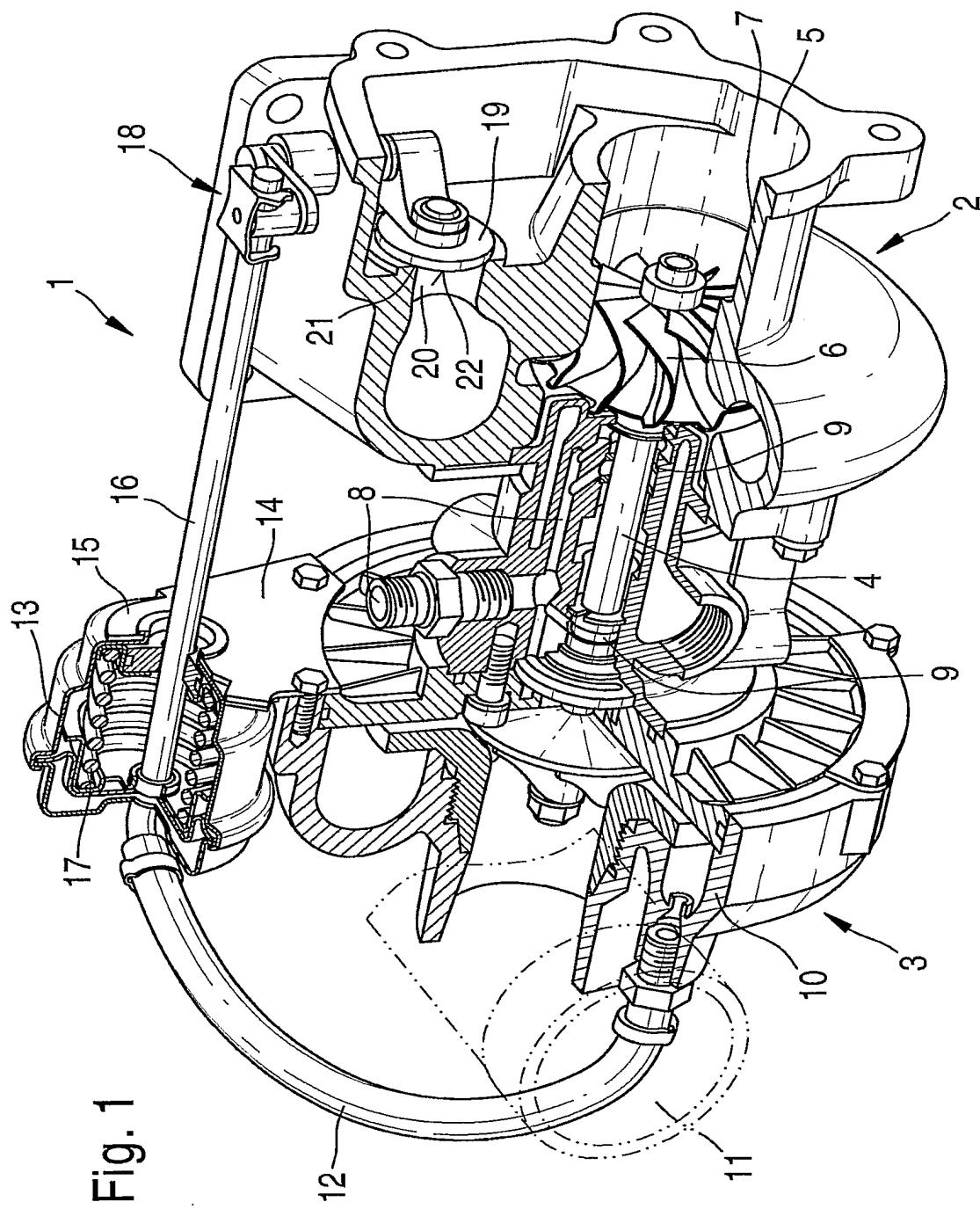
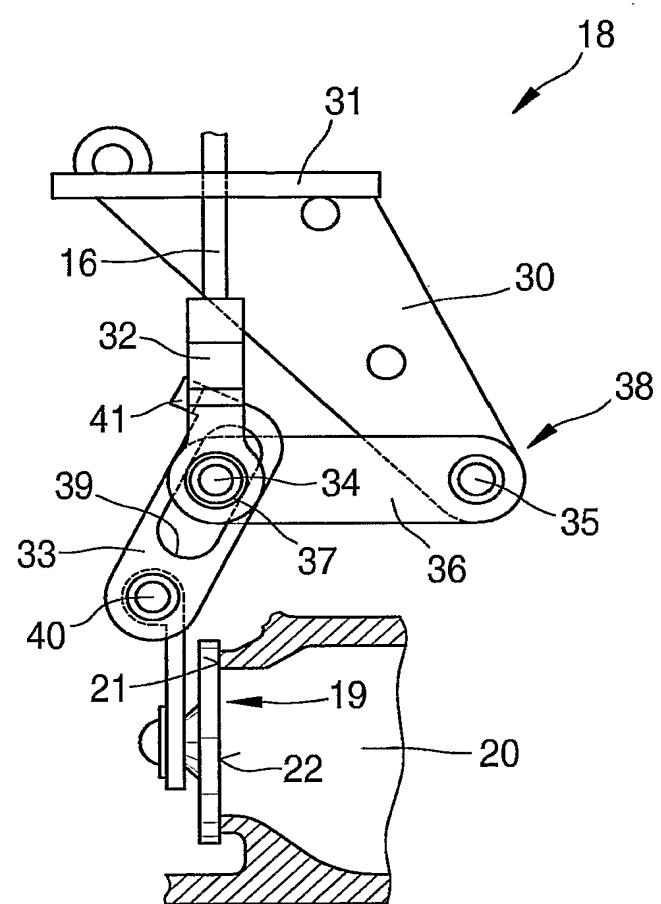


Fig. 2



3 / 3

Fig. 3

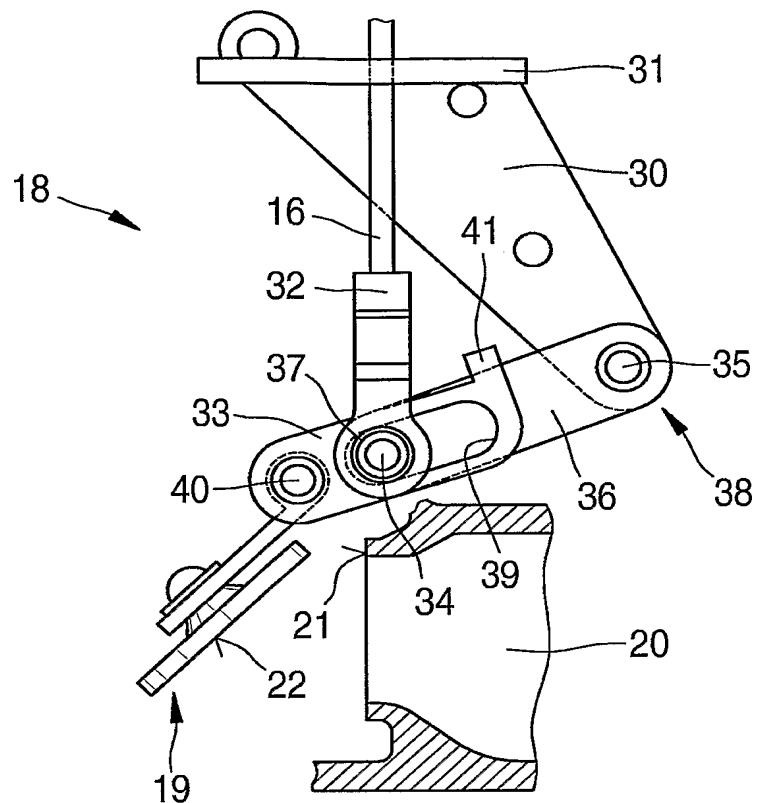
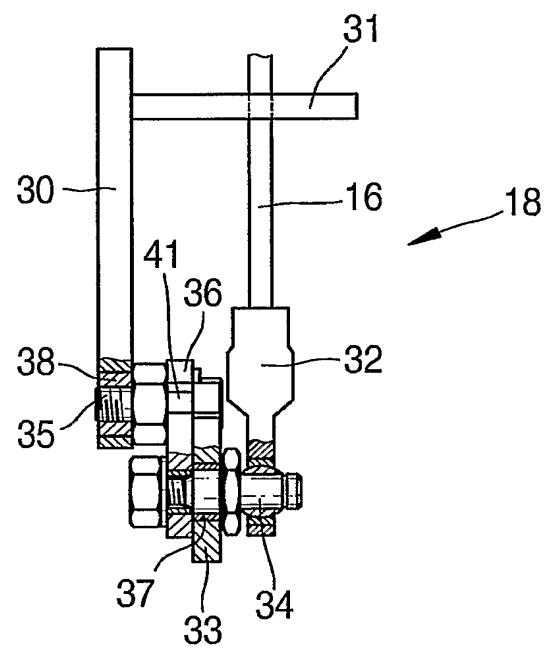


Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050013

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16K31/528 F02B37/18 F02B37/013

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16K F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 684 414 A (TAIMEI KINZOKU KOGYO CO., LTD) 29 November 1995 (1995-11-29) column 6, line 48 - column 9, line 32; figures 4-6 -----	1-9
A	US 2 389 947 A (ALLEN EARLE F) 27 November 1945 (1945-11-27) page 2, left-hand column, line 52 - right-hand column, line 26; figures 1,1a -----	1,4,5
A	US 5 205 125 A (POTTER ET AL) 27 April 1993 (1993-04-27) column 3, line 65 - column 4, line 13; figure 6 -----	1,4 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  27 April 2005	Date of mailing of the international search report  04/05/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Lane1, F-B

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2005/050013

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 203 872 A (BORGWARNER INC) 8 May 2002 (2002-05-08) paragraph '0019! - paragraph '0027!; figures 6-9 -----	1-4,8,9
A	US 3 828 808 A (ORTELLI A, IT) 13 August 1974 (1974-08-13) column 2, line 18 - column 3, line 57; figures -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050013

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0684414	A	29-11-1995	JP	2729916 B2		18-03-1998
			JP	7301343 A		14-11-1995
			AT	191544 T		15-04-2000
			CN	1142029 A ,C		05-02-1997
			DE	69423879 D1		11-05-2000
			DE	69423879 T2		08-02-2001
			DK	684414 T3		03-07-2000
			EP	0684414 A1		29-11-1995
			ES	2145108 T3		01-07-2000
			KR	212324 B1		02-08-1999
			US	5501427 A		26-03-1996
US 2389947	A	27-11-1945	US	2373001 A		03-04-1945
US 5205125	A	27-04-1993	US	5146753 A		15-09-1992
EP 1203872	A	08-05-2002	EP	1203872 A1		08-05-2002
			JP	2002195029 A		10-07-2002
			US	2002050138 A1		02-05-2002
US 3828808	A	13-08-1974	IT	947961 B		30-05-1973
			DE	2307025 A1		04-10-1973
			FR	2174028 A1		12-10-1973
			GB	1377721 A		18-12-1974

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050013

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16K31/528 F02B37/18 F02B37/013

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16K F02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	EP 0 684 414 A (TAIMEI KINZOKU KOGYO CO., LTD) 29. November 1995 (1995-11-29) Spalte 6, Zeile 48 – Spalte 9, Zeile 32; Abbildungen 4-6 -----	1-9
A	US 2 389 947 A (ALLEN EARLE F) 27. November 1945 (1945-11-27) Seite 2, linke Spalte, Zeile 52 – rechte Spalte, Zeile 26; Abbildungen 1,1a -----	1, 4, 5
A	US 5 205 125 A (POTTER ET AL) 27. April 1993 (1993-04-27) Spalte 3, Zeile 65 – Spalte 4, Zeile 13; Abbildung 6 ----- -/-	1, 4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. April 2005	04/05/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Lane1, F-B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/050013

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 203 872 A (BORGWARNER INC) 8. Mai 2002 (2002-05-08) Absatz '0019! - Absatz '0027!; Abbildungen 6-9 -----	1-4,8,9
A	US 3 828 808 A (ORTELLI A, IT) 13. August 1974 (1974-08-13) Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 57; Abbildungen -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0684414	A	29-11-1995	JP	2729916 B2		18-03-1998
			JP	7301343 A		14-11-1995
			AT	191544 T		15-04-2000
			CN	1142029 A ,C		05-02-1997
			DE	69423879 D1		11-05-2000
			DE	69423879 T2		08-02-2001
			DK	684414 T3		03-07-2000
			EP	0684414 A1		29-11-1995
			ES	2145108 T3		01-07-2000
			KR	212324 B1		02-08-1999
			US	5501427 A		26-03-1996
US 2389947	A	27-11-1945	US	2373001 A		03-04-1945
US 5205125	A	27-04-1993	US	5146753 A		15-09-1992
EP 1203872	A	08-05-2002	EP	1203872 A1		08-05-2002
			JP	2002195029 A		10-07-2002
			US	2002050138 A1		02-05-2002
US 3828808	A	13-08-1974	IT	947961 B		30-05-1973
			DE	2307025 A1		04-10-1973
			FR	2174028 A1		12-10-1973
			GB	1377721 A		18-12-1974